

REC'D 09 JUL 2003

WIPO PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

102 45 965.7

**Anmeldetag:**

30. September 2002

**Anmelder/Inhaber:**

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

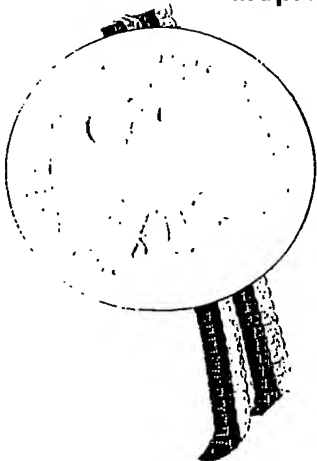
**Bezeichnung:**

Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Para-  
meters eines in einer Leitung strömenden Mediums

**IPC:**

G 01 F 5/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.



München, den 29. April 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hobinger

30.09.02 Wb/Hi

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines  
in einer Leitung strömenden Mediums

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung strömenden Mediums mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 1.

20

Aus der DE 196 23 334 A1 ist eine Vorrichtung zur Bestimmung der Masse eines in einer Leitung strömenden Mediums bekannt, welche ein in die Leitung eingebrachtes Teil aufweist, in dem eine Kanalstruktur vorgesehen ist, welche einen einzelnen Messkanal umfasst, in dem ein Messelement angeordnet ist. Derartige Vorrichtungen werden beispielsweise als Luftmassenmesser im Luftansaugtrakt einer Brennkraftmaschine eingesetzt. In den Luftansaugtrakt können Spritzwasser und Staub eintreten. Außerdem kann beim Abstellen der Brennkraftmaschine durch die Kurbelwellenentlüftungseinleitung Öldampf in den Luftansaugtrakt gelangen. Die mit dem Medium transportierten Flüssigkeits- oder Festkörperpartikel, die in die Kanalstruktur der Vorrichtung eindringen, strömen bei den bekannten Vorrichtungen am Messelement vorbei und können dieses verschmutzen und beschädigen.

30

35

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung strömenden Mediums mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Gefahr einer Verschmutzung oder Beschädigung des Messelementes durch die mit dem Medium transportierten Flüssigkeits- oder Festkörperpartikel vermindert wird, gleichzeitig jedoch die Funktionsweise der Vorrichtung bei der Bestimmung des wenigstens einen Parameters nicht nachteilig beeinflusst wird. In den Eingangsbereich gelangte Flüssigkeits- oder Festkörperpartikel strömen an einer Abzweigungsstelle des Messkanals vorbei und gelangen in eine Ausscheidungszone, wo sie durch eine Ausscheidungsöffnung die Vorrichtung wieder verlassen. Zwei Vorsprünge, die von einander gegenüberliegenden Innenwänden des Eingangsbereichs aus in den Eingangsbereich hineinragen, bewirken vorteilhaft dass die Strömung umgelenkt wird und Flüssigkeits- und Festkörperpartikel vom Messkanal ferngehalten werden, ein bereits gebildeter Flüssigkeitsfilm jedoch nicht abreißt. Durch die Kombination von Vorsprüngen und Ausscheidungszone wird insgesamt eine ausreichende Wasserabweisung erreicht, ohne dass die Funktionsweise der Vorrichtung bei der Bestimmung des wenigstens einen Parameters, beispielsweise bei der Messung der Luftmasse, merklich verschlechtert wird..

Vorteilhafte Ausführungsbeispiele und Weiterentwicklungen der Erfindung werden durch die in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmale ermöglicht.

Dadurch, dass einander zugewandte Enden der wenigstens zwei Vorsprünge durch einen Spalt voneinander beabstandet sind, wird vorteilhaft erreicht, dass Flüssigkeitströpfchen durch den Spalt zwischen den Vorsprüngen hindurch direkt in den

Ausscheidungskanal gelangen können und die Kanalstruktur rasch verlassen können.

5 Durch eine in einem Ausscheidungskanal der Ausscheidungszone  
vorgesehene Drosselstruktur wird vorteilhaft erreicht, dass  
bei unverändert großer Ausscheidungsöffnung und gleicher  
ausgeschiedener Menge an Flüssigkeit die durchströmende Men-  
ge des Mediums (z.B. Luft) im Ausscheidungskanal gedrosselt  
10 wird und dadurch eine größerer Menge des in den Eingangsbe-  
reich eingetretenen Mediums in den Messkanal gelangt.

#### Zeichnungen

15 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen  
dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung er-  
läutert. Es zeigt

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrich-  
tung in Einbaulage an einer Leitung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf Fig. 1,

20 Fig. 3 einen vergrößerten Detailquerschnitt aus Fig. 1 mit  
einer ersten Abwandlung des Ausscheidungskanals,

Fig. 4 einen vergrößerten Detailquerschnitt aus Fig. 1 mit  
einer zweiten Abwandlung des Ausscheidungskanals.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt eine Leitung 3 in der ein Medium in einer Haupt-  
strömungsrichtung 18 strömt. Die Leitung kann beispielsweise  
ein Saugrohr einer Brennkraftmaschine sein. Bei dem Medium  
30 handelt es sich beispielsweise um die in dem Saugrohr strö-  
mende Luft. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ist an der  
Leitung 3 derart angeordnet, dass ein Teil 6 der Vorrichtung  
in die Leitung 3 hineinragt und dem dort strömenden Medium  
mit einer vorbestimmten Ausrichtung ausgesetzt ist. Die Vor-  
richtung 1 zur Bestimmung zumindest eines Parameters des Me-  
diums umfasst außer dem als Messgehäuse ausgebildeten Teil 6  
35

noch ein nicht näher dargestelltes Trägerteil mit einem elektrischen Anschluss, in welchem Trägerteil z.B. eine Auswerteelektronik untergebracht ist. Die Vorrichtung 1 kann beispielsweise mit dem Teil 6 durch eine Einstecköffnung 16 einer Wandung 15 der Leitung 3 eingeführt werden, welche Wandung 15 einen Strömungsquerschnitt der Leitung 3 begrenzt. Die Auswerteelektronik kann innerhalb und/oder außerhalb des Strömungsquerschnitts der Leitung 3 angeordnet werden.

Beispielsweise wird in der Vorrichtung 1 ein Messelement 9 auf einem Messelementträger 10 verwendet, dessen Messdaten mit der Auswerteelektronik ausgewertet werden können. Mittels des Messelementes 9 wird beispielsweise als Parameter der Volumenstrom oder der Massenstrom des strömenden Mediums bestimmt. Weitere Parameter, die gemessen werden können, sind beispielsweise Druck, Temperatur, Konzentration eines Mediumbestandteils oder Strömungsgeschwindigkeit, die mittels geeigneter Sensorelemente bestimmt werden.

Die Vorrichtung 1 hat beispielsweise eine Längsachse 12 in axialer Richtung, die beispielsweise in Einbaurichtung der Vorrichtung 1 in die Leitung 3 verläuft und die z.B. auch die Mittelachse sein kann. Die Richtung des strömenden Mediums, im folgenden als Hauptströmungsrichtung bezeichnet, ist durch entsprechende Pfeile 18 in Fig. 1 gekennzeichnet und verläuft dort von links nach rechts. Beim Einbau des Teils 6 in die Leitung 3 ist sichergestellt, dass das Teil 6 in bezug auf die Hauptströmungsrichtung 18 des Mediums eine vorbestimmte Ausrichtung aufweist.

Das Teil 6 hat ein Gehäuse mit einer beispielsweise quaderförmigen Struktur mit einer in der Einbauposition der Hauptströmungsrichtung 18 des Mediums zugewandten Stirnwand 13 und einer davon abgewandten Rückwand 14, einer ersten Seitenwand 17 und einer zweiten Seitenwand 18 (Fig. 2) und einer beispielsweise parallel zur Hauptströmungsrichtung verlaufenden

dritten Wand 19. Weiterhin weist das Teil 6 eine darin angeordnete Kanalstruktur mit einem Eingangsbereich 27 und einem von dem Eingangsbereich 27 abzweigenden Messkanal 30 auf. Durch die Anordnung der Vorrichtung 1 relativ zur Leitung 3 ist gewährleistet, dass das in der Hauptströmungsrichtung 18 strömende Medium in einer vorbestimmten Richtung auf das Teil 6 trifft und ein Teilstrom des Mediums in dieser Richtung durch eine Öffnung 21 an der Stirnseite 13 in den Eingangsbereich 27 gelangt. Die Öffnung 21 kann beispielsweise senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 18 ausgerichtet sein, aber auch eine andere Orientierung der Öffnung 21 zur Hauptströmungsrichtung 18 ist denkbar. Von dem Eingangsbereich 27 aus gelangt das Medium teilweise in den mit dem Messelement 9 versehenen Messkanal 30 und teilweise strömt es weiter in eine hinter der Abzweigungsstelle für den Messkanal liegende Ausscheidungszone 28, welche über wenigstens eine in der ersten Seitenwand 17 und/oder der zweiten Seitenwand 18 und/oder der Wand 19 angeordneten Ausscheidungsöffnung 33 mit der Leitung 3 verbunden ist. Die Hauptströmungsrichtung 18 verläuft bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel in einer Ebene, in der auch die Ausscheidungsöffnung 33 angeordnet ist. Die Ebene, in der die Ausscheidungsöffnung 33 angeordnet ist, kann aber auch unter einem von null Grad verschiedenen Winkel zur Hauptströmungsrichtung 18 angeordnet sein.

Ein erster Teilstrom des in den Eingangsbereich 27 eingetretenen Mediums strömt vollständig in den Messkanal 30 und ein zweiter Teilstrom strömt vollständig durch die eine Ausscheidungsöffnung 33. In dem strömenden Medium sind beispielsweise Flüssigkeits- und/oder Festkörperpartikel vorhanden, wie Öl- oder Wasserpartikel, die das Messelement 9 verschmutzen oder beschädigen könnten. Durch die Ausscheidungsöffnung 33 können die Flüssigkeits- und Festkörperpartikel wieder in die Leitung 3 zurückströmen, wie noch genauer erklärt wird.

Die Öffnung 21 an der Stirnseite 13 des Teils 6 hat in der axialen Richtung 12 eine obere Kante 36, die dem Messelement 9 in axialer Richtung 12 am nächsten ist. Eine obere gedachte Ebene 39 verläuft durch die obere Kante 36 sowie senkrecht zur Zeichnungsebene in Fig. 1 und parallel zur Hauptströmungsrichtung 18. Die Ausscheidungsöffnung 33 ist in axialer Richtung 12 unterhalb dieser oberen Ebene 39 angeordnet. Der Eingangsbereich 27 ist im Bereich der Öffnung 21 mit schrägen oder gekrümmten Flächen 22 und 33 und mit Vorsprüngen 51, 52 versehen, die so gestaltet ist, dass das in den Eingangsbereich einströmende Medium von der oberen Ebene 39 weggelenkt wird. Da die Flüssigkeits- und oder Festkörperteilchen größer sind und eine höhere Dichte als das gasförmige strömende Medium aufweisen, bewegen sie sich in axialer Richtung 12 von der oberen Ebene 39 weg. Da die Ausscheidungsöffnung 33 unterhalb der oberen Ebene 39 angeordnet ist, sammeln sich die Flüssigkeits- und Festkörperpartikel in der Ausscheidungszone 28 und werden durch die an der Ausscheidungsöffnung 33 vorbeiströmende Luft in die Leitung 3 hinaus gesaugt.

Ausgehend vom Eingangsbereich 27 erstreckt sich ein erster Abschnitt des Messkanals 30 in etwa in Richtung zur Einstecköffnung 16. In diesem Abschnitt ist hinter der Verzweigungsstelle 44 eine erste Verjüngung 46 vorhanden, die eine Beschleunigung des in den Messkanal strömenden Mediums bewirkt, wodurch die Luft aus dem Eingangsbereich 27 abgesaugt wird. Hinter der ersten Verjüngung wird das strömende Medium im Messkanal 30 umgelenkt und strömt dann beispielsweise in etwa in Hauptströmungsrichtung 18 an dem Messelement 9 vorbei. Im Bereich des Messelements 9 kann beispielsweise eine weitere Verjüngung des Messkanals 30 vorhanden sein. Die erste bzw. zweite Verjüngung kann in Form einer allseitigen oder teilweise Verengung der Seitenflächen des Messkanals 30 ausgestaltet sein. Vom Messelement 9 aus strömt das Medium weiter und wird in einen Abschnitt 41 des Messkanals umgelenkt, der sich in axialer Richtung 12 von der Einstecköffnung 16 weg

erstreckt. Von diesem Abschnitt aus, wird es in einen weiteren Abschnitt 42 umgelenkt, der beispielsweise entgegen der Hauptströmungsrichtung 18 verläuft und an einer Austrittsöffnung 34, die beispielsweise senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 18 oder unter einem von null Grad verschiedenen Winkel zur Hauptströmungsrichtung 18 angeordnet ist, in die Leitung 3 einmündet. Der Messkanal 30 ist also in diesem Ausführungsbeispiel beispielsweise in etwa C-förmig ausgebildet.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Stirnseite 13 des Teils 6 aus Fig. 1. Wie zu erkennen ist, ragen von einander gegenüberliegenden Innenwänden 37,38 des Eingangsbereichs 27 zwei zueinander spiegelsymmetrisch ausgebildete Vorsprünge 51 und 52 quer zur Hauptströmungsrichtung 18 in den Eingangsbereich 27 hinein. Die einander zugewandte Enden 53,54 der Vorsprünge 51,52 sind durch einen Spalt 60 voneinander beabstandet, so dass die beiden Vorsprünge 51 und 52 in etwa die Kontur zweier einander zugewandter Brückenansätze aufweisen, die durch den Spalt voneinander getrennt sind. Die der Hauptströmungsrichtung zugewandten Flächen 55,56 der Vorsprünge 51,52 sind relativ zur Hauptströmungsrichtung 18 teilweise abgeschrägt, wobei die abgeschrägten Flächen 55,56 mit der Hauptströmungsrichtung 18 einen von null Grad verschiedenen Schnittwinkel bilden. Durch Querstellung der Flächen 55,56 relativ zum strömenden Medium wird das in den Eingangsbereich 27 einströmende Medium gezielt von der Abzweigungsstelle 44 des Messkanals 30 weggelenkt und zur Ausscheidungszone 28 hingelenkt. So kann in verstärkter Weise erreicht werden, dass Flüssigkeits- oder Festkörperpartikel nicht in den Messkanal 30 gelangen können. Dadurch, dass die einander zugewandte Enden 53,54 der wenigstens zwei Vorsprünge durch den Spalt 60 voneinander beabstandet sind, können Flüssigkeitströpfchen zwischen den Vorsprüngen hindurch direkt in die Ausscheidungszone 28 gelangen. Durch die konstruktive Ausgestaltung des Eingangsbereichs mit den Vorsprüngen wird eine gute Flüssigkeitsabweisung erreicht, ohne dass die Funktionsweise des



Messelementes 9 durch einen zu geringen Luftstrom beeinträchtigt würde.

5 Fig. 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. In Fig. 3 ist die Ausscheidungszone 28 dargestellt. Wie oben beschrieben, gelangen Flüssigkeits- und/oder Festkörperpartikel, die in den Eingangsbereich 27 eingetreten sind, in die Ausscheidungszone 28 und von dort zu den Ausscheidungsöffnungen 33. Die Aus-  
10 scheidungszone 28 weist einen mit einer Drosselstruktur 47 versehenen Ausscheidungskanal 28a auf, der in die Ausscheidungsöffnung 33 einmündet. Die Drosselstruktur wird in diesem Ausführungsbeispiel durch einen Abschnitt 47 des Ausscheidungskanals 28a mit verjüngter Querschnittsfläche gebildet.  
15 Die Verjüngung kann stetig oder unstetig sein. Durch die Drosselstruktur wird vorteilhaft erreicht, dass bei gleichgroßer Wasserausscheidungsmenge die durch den Ausscheidungskanal strömende Luftmenge gedrosselt wird und dadurch eine größere Luftmenge in den Messkanal gelangt.

20 Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem die Drosselstruktur durch an der Innenwandung des Ausscheidungskanals 28a angeordnete und vorzugsweise in der Ausscheidungsrichtung verlaufende Rippen 48 gebildet wird. Durch die Rippen wird die Strömungsgeschwindigkeit reduziert und der Durchsatz durch den Messkanal erhöht.

30.09.02 Wb/Hi

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

5

10 Ansprüche

15

20

30

1. Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung (3) strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse einer Brennkraftmaschine, mit einem Teil (6), das wenigstens einen Messkanal (30) zur Durchleitung wenigstens eines Teilstroms des in der Leitung in einer Hauptströmungsrichtung (18) strömenden Mediums aufweist und mit einer vorbestimmten Ausrichtung in bezug auf die Hauptströmungsrichtung in die Leitung (3) einbringbar ist und mit wenigstens einem in dem Messkanal angeordneten Messelement (9) zur Bestimmung des wenigstens einen Parameters, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Teil (6) eine Kanalstruktur mit einem Eingangsbereich (27) für den Eintritt eines Teilstroms des Mediums und mit einem von dem Eingangsbereich (27) abzweigenden Messkanal (30) ausgebildet ist, der Eingangsbereich (27) eine Ausscheidungszone (28) mit einer Ausscheidungsöffnung (33) aufweist und von einander gegenüberliegenden Innenwänden (37,38) des Eingangsbereichs (27) aus wenigstens zwei Vorsprünge (51,52) in den Eingangsbereich (27) hineinragen.

35

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einander zugewandte Enden (53,54) der wenigstens zwei Vorsprünge (51,52) durch einen Spalt (60) voneinander beabstandet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens zwei Vorsprünge (51,52) zueinander spiegelsymmetrisch ausgebildet sind.

5 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (51,52) im Bereich einer der Hauptströmungsrichtung (18) zugewandten Öffnung (21) des Eingangsbereichs (27) angeordnet sind und quer zur Hauptströmungsrichtung in den Eingangsbereich hineinragen.

10 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die der Hauptströmungsrichtung zugewandte Fläche (55,56) der Vorsprünge (51,52) relativ zur Hauptströmungsrichtung (18) wenigstens teilweise abgeschrägt oder gekrümmt ist.

15 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausscheidungszone (28) eine mit einer Drosselstruktur (47,48) versehenen Ausscheidungskanal (28a) aufweist, der in  
20 die Ausscheidungsöffnung (33) einmündet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselstruktur durch einen Abschnitt (47) des Ausscheidungskanals (28a) mit verjüngter Querschnittsfläche gebildet wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselstruktur durch an der Innenwandung des Ausscheidungskanals (28a) angeordnete und vorzugsweise in der Ausscheidungsrichtung verlaufende Rippen (48) gebildet wird.

30.09.02 Wb/Hi

Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

5

Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines  
in einer Leitung strömenden Mediums

10

Zusammenfassung

15

20

30

Der Vorschlag betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung 3 strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse einer Brennkraftmaschine, mit einem Teil 6, das wenigstens einen Messkanal 30 zur Durchleitung wenigstens eines Teilstroms des in der Leitung in einer Hauptströmungsrichtung 18 strömenden Mediums aufweist und mit einer vorbestimmten Ausrichtung in bezug auf die Hauptströmungsrichtung in die Leitung 3 einbringbar ist und mit wenigstens einem in dem Messkanal angeordneten Messelement 9 zur Bestimmung des wenigstens einen Parameters. Es wird vorgeschlagen, dass in dem Teil 6 eine Kanalstruktur mit einem Eingangsbereich 27 für den Eintritt eines Teilstroms des Mediums und mit einem von dem Eingangsbereich 27 abzweigenden Messkanal 30 ausgebildet ist, der Eingangsbereich 27 eine Ausscheidungszone 28 mit einer Ausscheidungsöffnung 33 aufweist und von einander gegenüberliegenden Innenwänden 37,38 des Eingangsbereichs 27 aus wenigstens zwei Vorsprünge 51,52 in den Eingangsbereich 27 hineinragen.

1/2

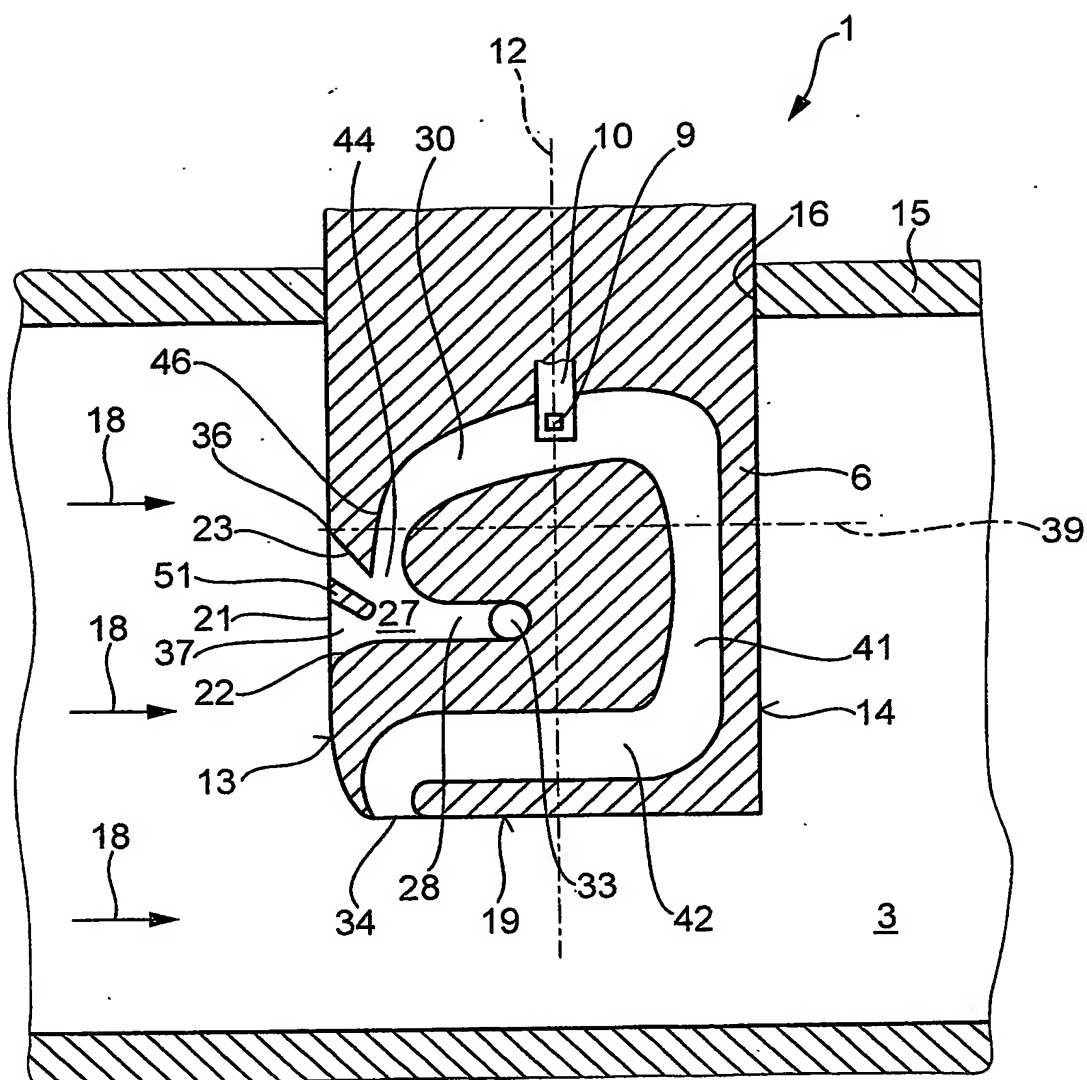
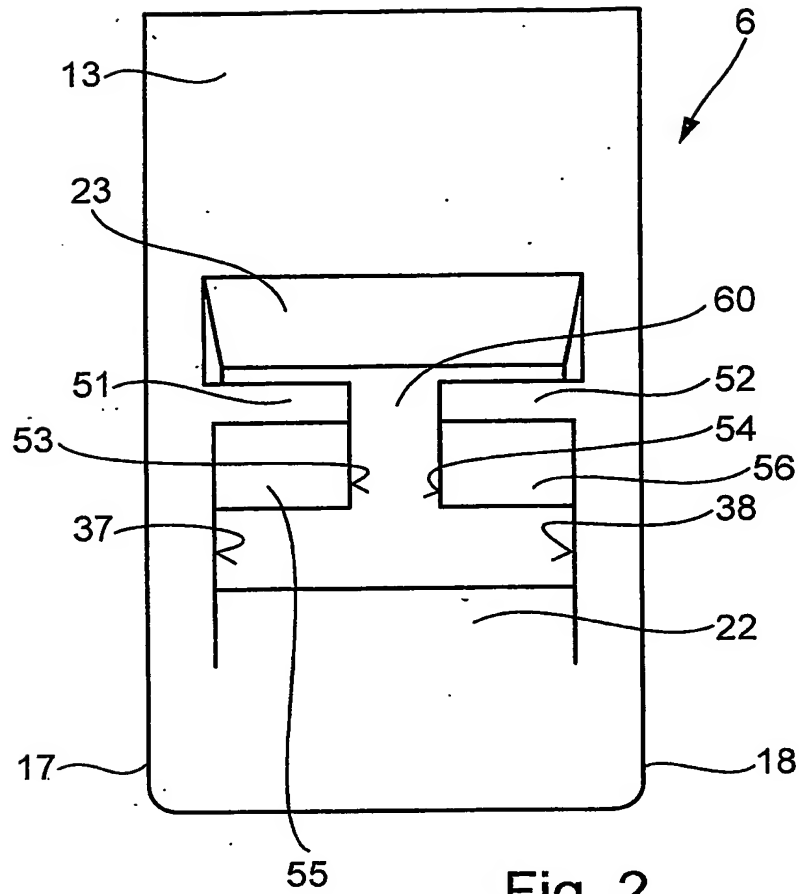
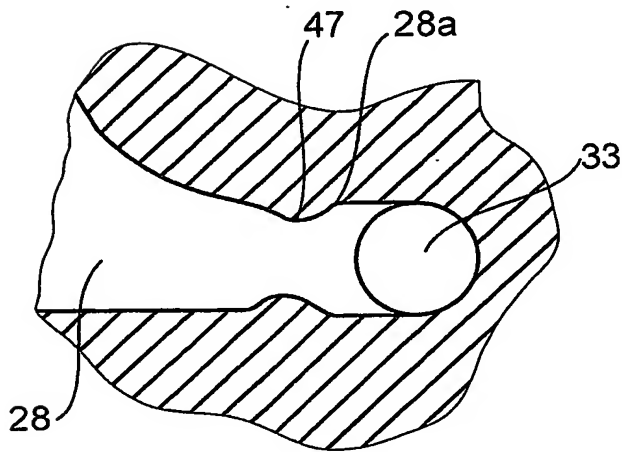


Fig. 1

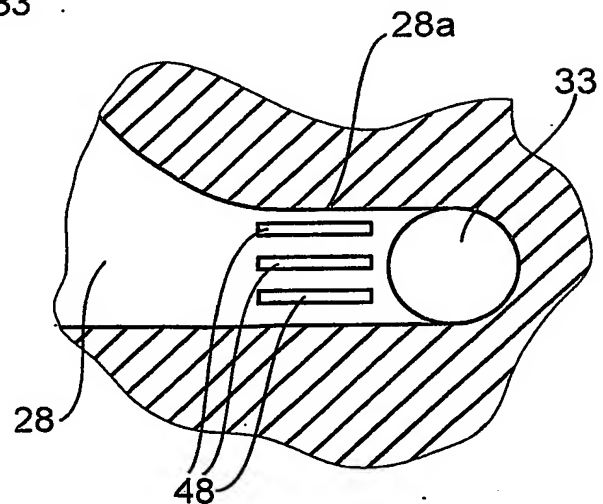
2/2



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**